

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002208

International filing date: 15 February 2005 (15.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-050048  
Filing date: 25 February 2004 (25.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 17 March 2005 (17.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

22. 2. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   2 月 2 5 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 5 0 0 4 8  
Application Number:

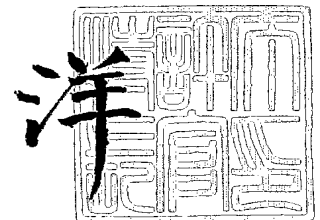
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 0 5 0 0 4 8 ]

出      願      人            日 本 電 気 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 2 月 2 1 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 33510003  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04Q 7/22  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内  
    【氏名】 須田 幸憲  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004237  
    【氏名又は名称】 日本電気株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100079005  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 宇高 克己  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 009265  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9715827

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

複数の無線基地局と前記無線基地局と接続可能な端末装置とを含む移動通信システムであって、

前記端末装置が第 1 の無線基地局から第 2 の無線基地局へハンドオーバーし、第 1 の無線基地局を経由する経路で通信を行っている状態で、前記第 2 の無線基地局との通信状況の劣化を検出する劣化検出手段と、

前記通信状況の劣化の検出に起因して、前記端末装置が第 3 の無線基地局へのハンドオーバーを実行する際、前記端末装置がハンドオーバーする前に、前記第 1 の無線基地局が前記端末装置宛パケットのバッファリングを開始し、前記端末装置のハンドオーバーが完了した後に、前記第 1 の無線基地局がバッファリングしていた前記端末装置宛のパケットに加えて、新たに受信した前記端末装置宛のパケットを受信した順序で前記第 3 の無線基地局経由で前記端末装置に配送する配送手段と

を有することを特徴とする移動通信システム。

**【請求項 2】**

前記劣化検出手段は、前記通信状況の劣化を信号受信電力の検出結果によって判断するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の移動通信システム。

**【請求項 3】**

前記劣化検出手段は、前記通信状況の劣化をビット誤り率によって判断するように構成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の移動通信システム。

**【請求項 4】**

前記劣化検出手段は、前記通信状況の劣化をパケット誤り率によって判断するように構成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の移動通信システム。

**【請求項 5】**

前記劣化検出手段を前記端末装置が備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の移動通信システム。

**【請求項 6】**

前記劣化検出手段を前記無線基地局が備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の移動通信システム。

**【請求項 7】**

前記端末装置がハンドオーバーする前に、前記第 2 の無線基地局が前記第 1 の無線基地局に対して、前記端末装置宛のパケットをバッファリングするように要請する要請手段を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の移動通信システム。

**【請求項 8】**

前記端末装置は、他の無線基地局との通信状況を探索した結果に応じて、他の無線基地局に変更する変更手段を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の移動通信システム。

**【請求項 9】**

端末装置と接続して利用される無線基地局であって、

前記端末装置との通信状況の劣化を検出する検出手段と、

前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されているか否かを検出する手段と、

通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されていない場合に、前記端末装置宛パケットを一時的に蓄積する手段とを有することを特徴とする無線基地局。

**【請求項 10】**

前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されている場合に、前記他の無線基地局に対して前記端末装置宛のパケットを一時的に蓄積するように要請する手段を有することを特徴とする請求項 9 に記載の無線基地局。

**【請求項 1 1】**

前記他の無線基地局に対して前記端末装置宛パケットの一時的なバッファリングの要請を前記端末装置から受信し、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されている場合に、前記他の無線基地局に対して前記端末装置宛のパケットを一時的に蓄積するように要請する手段を有することを特徴とする請求項 9 又は請求項 1 0 に記載の無線基地局。

**【請求項 1 2】**

複数の無線基地局と接続可能な端末装置であって、  
接続中の無線基地局との通信状況を検出する検出手段と、  
前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されているか否かを検出する手段と、  
通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されていない場合に、前記無線基地局に対して前記端末装置宛のパケットのバッファリングを要請する手段と  
を有することを特徴とする端末装置。

**【請求項 1 3】**

前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されている場合に、前記他の無線基地局に対して前記端末装置宛のパケットのバッファリングの要請を前記無線基地局に依頼する手段を有することを特徴とする請求項 1 2 に記載の端末装置。

**【請求項 1 4】**

前記検出手段は、前記接続中の無線基地局との通信における受信特性を測定して、前記通信状況の劣化を検出することを特徴とする請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の端末装置。

**【請求項 1 5】**

前記検出手段は、前記接続中の無線基地局との通信における受信特性を測定して、前記通信状況の劣化を検出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 2 から請求項 1 4 のいずれかに記載の端末装置。

**【請求項 1 6】**

前記検出手段において測定される受信特性は、前記接続中の無線基地局からの信号受信電力、或いはビット誤り率、又はパケット誤り率のいずれか一つ、又はそれらの組み合わせであることを特徴とする請求項 1 2 から請求項 1 5 のいずれかに記載の端末装置。

**【請求項 1 7】**

端末装置と接続される無線基地局に使用されるプログラムであって、  
前記プログラムは前記無線基地局を、  
接続中の端末装置との通信状況の劣化を判定する手段と、  
前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されているかを判定する手段と、  
前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されていない場合、前記端末装置宛パケットを一時的にバッファリングする手段として機能させることを特徴とするプログラム。

**【請求項 1 8】**

前記プログラムは前記無線基地局を、前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されている場合、前記端末装置宛パケットを一時的にバッファリングするように前記他の無線基地局に要請する手段として機能させることを特徴とする請求項 1 7 に記載のプログラム。

**【請求項 1 9】**

無線基地局と接続可能な端末装置に使用されるプログラムであって、  
前記プログラムは前記端末装置を、  
接続中の無線基地局との通信状況の劣化を判定する手段と、  
前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されているかを判定する手段と、

前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されていない場合、前記端末装置宛パケットを一時的にバッファリングするように前記無線基地局に要請する手段として機能させること特徴とするプログラム。

【請求項 20】

前記プログラムは前記端末装置を、前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されている場合、前記他の無線基地局に対して前記端末装置宛パケットを一時的にバッファリングするように要請することを前記接続中の無線基地局に依頼する手段として機能させることを特徴とする請求項 19 に記載のプログラム。

【請求項 21】

複数の無線基地局と前記無線基地局と接続可能な端末装置とを含む移動通信方法であって、

端末装置が第 1 の無線基地局から第 2 の無線基地局へハンドオーバーし、前記端末装置が第 1 の無線基地局を経由する経路で通信を行っている状態で、前記第 2 の無線基地局との通信状況の劣化に起因して、前記端末装置が第 3 の無線基地局へのハンドオーバーを実行する際に、前記端末装置がハンドオーバーする前に、前記第 1 の無線基地局が前記端末装置宛パケットのバッファリングを開始するステップと、

前記端末装置のハンドオーバーが完了した後に、前記第 1 の無線基地局が、バッファリングしていた前記端末装置宛のパケットに加えて、新たに受信した前記端末装置宛のパケットを受信した順序で前記第 3 の無線基地局経由で前記端末装置に配送するステップとを有することを特徴とする移動通信方法。

【請求項 22】

前記通信状況の劣化を信号受信電力の検出結果によって判断することを特徴とする請求項 21 に記載の移動通信方法。

【請求項 23】

前記通信状況の劣化をビット誤り率によって判断することを特徴とする請求項 21 又は請求項 22 に記載の移動通信方法。

【請求項 24】

前記通信状況の劣化をパケット誤り率によって判断することを特徴とする請求項 21 から請求項 23 のいずれかに記載の移動通信方法。

【請求項 25】

前記通信状況の劣化の検出を前記端末装置が行うことを特徴とする請求項 21 から請求項 24 のいずれかに記載の移動通信方法。

【請求項 26】

前記通信状況の劣化の検出を前記無線基地局が行うことを特徴とする請求項 21 から請求項 25 のいずれかに記載の移動通信方法。

【請求項 27】

前記端末装置がハンドオーバーする前に、前記第 2 の無線基地局が前記第 1 の無線基地局に対して、前記端末装置宛のパケットをバッファリングするように要請することを特徴とする請求項 21 から請求項 26 のいずれかに記載の移動通信方法。

【請求項 28】

前記端末装置は、他の無線基地局との通信状況を探索した結果に応じて、他の無線基地局に変更することを特徴とする請求項 21 から請求項 27 のいずれかに記載の移動通信方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動通信システム及びその方法と、それらに用いられる装置及びプログラム

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明はIPネットワークを用いた移動通信システムのハンドオーバー技術に関し、特に、通信中の端末がハンドオーバーする際の packets 転送技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

IPネットワークを用いた移動通信システムにおいて、異なるIPサブネットにハンドオーバーするケースでは、端末のIPアドレスを変更する必要があるため、IPレベルのハンドオーバー制御が必要となる。

【0 0 0 3】

現在、IETF (Internet Engineering Task Force) ではIPレベルのハンドオーバー方式として、モバイルIPv6と、モバイルIPv6のハンドオーバーレイテンシを短縮するためのFMIPv6 (Fast Handovers for Mobile IPv6) とが検討されている。

【0 0 0 4】

FMIPv6では、IPネットワークの移動通信網のエッジ以外は単なるルータで構成されているため、エッジに位置するアクセスルータのみがハンドオーバー制御機能を搭載し、端末のハンドオーバーをサポートしている。モバイルIPv6及びFMIPv6の詳細については、それぞれ draft-ietf-mobileip-ipv6-21.txt、及び draft-ietf-mobileip-fast-mip6-06.txt に記載されている。

【0 0 0 5】

FMIPv6を用いてハンドオーバーした場合の動作手順を以下に示す。

【0 0 0 6】

今、端末が無線基地局機能を搭載したアクセスルータ（以降、無線基地局ルータと称する）Aに接続している。この端末が、無線基地局ルータBにハンドオーバーした場合、ハンドオーバーを完了した後、無線基地局ルータAに対して端末宛パケットの転送を要請し、これを受けて無線基地局ルータAはIPトンネリング技術を用いて端末宛のパケットを無線基地局ルータBに転送する。この状態でさらに別の無線基地局ルータCにハンドオーバーした場合には、無線基地局ルータAがアンカーとなり、無線基地局ルータA—無線基地局ルータB間のトンネルを維持したまま、無線基地局ルータB—無線基地局ルータC間のトンネルも新たに生成し、端末のリンクレベルのハンドオーバーが完了するまでは2つのトンネルを利用して端末宛パケットは移動先の無線基地局ルータCに配送される。この後、端末のリンクレベルのハンドオーバーが完了すると、無線基地局ルータA—無線基地局ルータC間にさらに新たなトンネルを生成し、無線基地局ルータAが転送先を無線基地局Bから無線基地局Cへ切り替え、新たに生成されたトンネルを用いて端末宛パケットは配送される。無線基地局ルータA—無線基地局ルータB間、及び無線基地局ルータB—無線基地局ルータC間のトンネルは、トンネル生成時に決められたタイムアウトによりそれぞれ自動的に解除される。ここで述べた前者のハンドオーバーを二者間ハンドオーバー、後者のハンドオーバーを三者間ハンドオーバーと呼ぶ。

【0 0 0 7】

FMIPv6において二者間ハンドオーバーを実行した場合、パケットロスが発生するという問題がある。この問題を解決するために、端末のハンドオーバー中は移動元の無線基地局ルータが端末宛パケットをバッファリングし、ハンドオーバーが完了すると移動元の無線基地局ルータが移動先の無線基地局ルータへパケットの転送を再開する方式がある（例えば、特許文献1）。

【0 0 0 8】

【特許文献1】 特開2003-047037号公報 上述のハンドオーバー方法について、図4を用いて説明する。ここでは、今、端末50が無線基地局ルータ#1を介して通信中に無線

基地局ルータ#2へハンドオーバーした場合を想定している。図中では、端末50の送受信パケットシーケンス100、無線基地局ルータ#1の送受信パケットシーケンス110、無線基地局ルータ#2の送受信パケットシーケンス120、及び通信相手30の送受信パケットシーケンス130を示している。

**【0009】**

端末50は無線基地局ルータ#1経由で通信相手30と通信をしている（ステップ1）。

**【0010】**

端末は、無線基地局ルータ#1から端末方向の信号受信電力の劣化等により、端末50が無線基地局ルータ#2へのハンドオーバーを決定する（ステップ2）と、端末50はPrRtSol（Router Solicitation for Proxy）メッセージ140を無線基地局ルータ#1へ送信する（ステップ3）。端末50が受信する通信相手30からのパケットの送信元IPアドレスは通信相手30のIPアドレスであるため、ここでのPrRtSolメッセージには三者間ハンドオーバーを示すHTT（Handover To Third）フラグは設定されない。

**【0011】**

無線基地局ルータ#1がPrRtSolメッセージ140を受信すると、HI（Handover Initiate）メッセージ150を無線基地局ルータ#2に送信する（ステップ4）。HIメッセージ150には、端末50が無線基地局ルータ#2配下で使用するCoA（Care of Address）、及び現在端末50が使用するCoAとトンネルを削除するタイマ値とが含まれる。

**【0012】**

無線基地局ルータ#2はHIメッセージ150を受信すると、CoAのチェックを行い、使用許可と判断した場合には、ハンドオーバーの許可を示す情報を含めたHACK（Handover Acknowledge）メッセージ160を無線基地局ルータ#1に返す（ステップ5）。無線基地局ルータ#1はHACKメッセージ160を受信し、端末50のハンドオーバーが許可されたことを検出すると、端末50宛のパケットをバッファし、ハンドオーバー先で使用するCoAをPrRtAdv（Proxy Router Advertisement）メッセージ170で端末50に通知する（ステップ6）。端末50はPrRtAdvメッセージ170を受信すると、リンクレベルのハンドオーバーを行い（ステップ7）、ハンドオーバーが完了すると、無線基地局ルータ#2にハンドオーバーの完了を示すFast-Neighbor Advertisement（FNA）メッセージ180を送信する（ステップ8）。

**【0013】**

無線基地局ルータ#2はFNAメッセージ180を受信すると、Neighbor Advertisement（NA）メッセージ190を端末50に返す（ステップ9）。

**【0014】**

端末50はNAメッセージ190を受信すると、無線基地局ルータ#1に対して端末50宛のパケットの転送を要請するために、新しいCoAを含むFBU（Fast-Binding Update）メッセージ200を送信する（ステップ10）。

**【0015】**

無線基地局ルータ#1はFBACK（Fast-Binding Acknowledge）メッセージ210を端末50に返す（ステップ11）と共に、バッファリングしていた端末50宛のパケットをFBUメッセージ200で通知されたCoA宛にカプセル化して転送する。このように、通信相手30が送信した端末50宛パケットは、無線基地局ルータ#1、無線基地局ルータ#2を経て、端末50に転送される（ステップ12）。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0016】**

しかしながら、FMIPv6を用いて三者間ハンドオーバーした場合、アンカーとなる無線基地局ルータが転送用トンネルを切り替えた際に、転送経路長の差により、端末で受信したパケットの順序が入れ替わっている可能性があった。

**【0017】**

また、すべての無線基地局ルータは各々同時に2つの転送用トンネルを管理する必要があるため、無線基地局ルータでの制御が複雑であった。



## 【0018】

また、特許文献1に記載の技術を用いた場合、パケットの順序入れ替えは発生しないものの、アンカーとなる無線基地局ルータと移動元の無線基地局ルータとの間、移動元の無線基地局ルータと移動先の無線基地局ルータとの間の2つの転送用トンネルを管理する必要があるため、無線基地局ルータでの制御が複雑であった。

## 【0019】

また、転送経路が各無線基地局ルータを経由した経路となるため、伝送遅延が大きくなる。さらに、複数回連続でハンドオーバーした際には、管理の複雑さと伝送遅延が大幅に上昇してしまった。

## 【0020】

そこで、本発明は上記課題に鑑みて発明されたものであって、その目的は端末が三者間ハンドオーバーを行う際に、端末が受信するパケットの到着順序が送信端末の送信順序と同一にする技術を提供することにより、上記課題を解決することにある。

## 【0021】

また、本発明の目的は、端末が三者間ハンドオーバーする際の制御手順を簡易化する技術を提供することにより、上記課題を解決することにある。

## 【0022】

更に、本発明の目的は、連続してハンドオーバーした後の通信の伝送遅延を極力小さくする技術を提供することにより、上記課題を解決することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0023】

上記課題を解決する第1の発明は、複数の無線基地局と前記無線基地局と接続可能な端末装置とを含む移动通信システムであって、

前記端末装置が第1の無線基地局から第2の無線基地局へハンドオーバーし、第1の無線基地局を経由する経路で通信を行っている状態で、前記第2の無線基地局との通信状況の劣化を検出する劣化検出手段と、

前記通信状況の劣化の検出に起因して、前記端末装置が第3の無線基地局へのハンドオーバーを実行する際、前記端末装置がハンドオーバーする前に、前記第1の無線基地局が前記端末装置宛パケットのバッファリングを開始し、前記端末装置のハンドオーバーが完了した後に、前記第1の無線基地局がバッファリングしていた前記端末装置宛のパケットに加えて、新たに受信した前記端末装置宛のパケットを受信した順序で前記第3の無線基地局経由で前記端末装置に配送する配送手段とを有することを特徴とする。

## 【0024】

上記課題を解決する第1の発明は、上記第2の発明において、前記劣化検出手段は、前記通信状況の劣化を信号受信電力の検出結果によって判断するように構成されていることを特徴とする。

## 【0025】

上記課題を解決する第3の発明は、上記第1又は第2の発明において、前記劣化検出手段は、前記通信状況の劣化をビット誤り率によって判断するように構成されていることを特徴とする。

## 【0026】

上記課題を解決する第4の発明は、上記第1から第3のいずれかの発明において、前記劣化検出手段は、前記通信状況の劣化をパケット誤り率によって判断するように構成されていることを特徴とする。

## 【0027】

上記課題を解決する第5の発明は、上記第1から第4のいずれかの発明において、前記劣化検出手段を前記端末装置が備えることを特徴とする。

## 【0028】

上記課題を解決する第6の発明は、上記第1から第5のいずれかの発明において、前記劣化検出手段を前記無線基地局が備えることを特徴とする。

## 【0029】

上記課題を解決する第7の発明は、上記第1から第6のいずれかの発明において、前記端末装置がハンドオーバーする前に、前記第2の無線基地局が前記第1の無線基地局に対して、前記端末装置宛のパケットをバッファリングするように要請する要請手段を有することを特徴とする。

## 【0030】

上記課題を解決する第8の発明は、上記第1から第7のいずれかの発明において、前記端末装置は、他の無線基地局との通信状況を探検した結果に応じて、他の無線基地局に変更する変更手段を有することを特徴とする。

## 【0031】

上記課題を解決する第9の発明は、端末装置と接続して利用される無線基地局であって

前記端末装置との通信状況の劣化を検出する検出手段と、

前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されているか否かを検出する手段と、

通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されていない場合に、前記端末装置宛パケットを一時的に蓄積する手段とを有することを特徴とする。

## 【0032】

上記課題を解決する第10の発明は、上記第9の発明において、前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されている場合に、前記他の無線基地局に対して前記端末装置宛のパケットを一時的に蓄積するように要請する手段を有することを特徴とする。

## 【0033】

上記課題を解決する第11の発明は、上記第9又は第10のいずれかの発明において、前記他の無線基地局に対して前記端末装置宛パケットの一時的なバッファリングの要請を前記端末装置から受信し、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されている場合に、前記他の無線基地局に対して前記端末装置宛のパケットを一時的に蓄積するように要請する手段を有することを特徴とする。

## 【0034】

上記課題を解決する第12の発明は、複数の無線基地局と接続可能な端末装置であって

接続中の無線基地局との通信状況を検出する検出手段と、

前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されているか否かを検出する手段と、

通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されていない場合に、前記無線基地局に対して前記端末装置宛のパケットのバッファリングを要請する手段とを有することを特徴とする。

## 【0035】

上記課題を解決する第13の発明は、上記第12の発明において、前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されている場合に、前記他の無線基地局に対して前記端末装置宛のパケットのバッファリングの要請を前記無線基地局に依頼する手段を有することを特徴とする。

## 【0036】

上記課題を解決する第14の発明は、上記第12又は第13の発明において、前記検出手段は、前記接続中の無線基地局との通信における受信特性を測定して、前記通信状況の劣化を検出することを特徴とする。

## 【0037】

上記課題を解決する第15の発明は、上記第12から第14のいずれかの発明において、前記検出手段は、前記接続中の無線基地局との通信における受信特性を測定して、前記

通信状況の劣化を検出するように構成されていることを特徴とする。

【0038】

上記課題を解決する第16の発明は、上記第12から第15のいずれかの発明において、前記検出手段において測定される受信特性は、前記接続中の無線基地局からの信号受信電力、或いはビット誤り率、又はパケット誤り率のいずれか一つ、又はそれらの組み合わせであることを特徴とする。

【0039】

上記課題を解決する第17の発明は、端末装置と接続される無線基地局に使用されるプログラムであって、

前記プログラムは前記無線基地局を、

接続中の端末装置との通信状況の劣化を判定する手段と、

前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されているかを判定する手段と、

前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されていない場合、前記端末装置宛パケットを一時的にバッファリングする手段として機能させることを特徴とする。

【0040】

上記課題を解決する第18の発明は、上記第17の発明において、前記プログラムは前記無線基地局を、前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されている場合、前記端末装置宛パケットを一時的にバッファリングするように前記他の無線基地局に要請する手段として機能させることを特徴とする。

【0041】

上記課題を解決する第19の発明は、無線基地局と接続可能な端末装置に使用されるプログラムであって、

前記プログラムは前記端末装置を、

接続中の無線基地局との通信状況の劣化を判定する手段と、

前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されているかを判定する手段と、

前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されていない場合、前記端末装置宛パケットを一時的にバッファリングするように前記無線基地局に要請する手段として機能させること特徴とする。

【0042】

上記課題を解決する第20の発明は、上記第19の発明において、前記プログラムは前記端末装置を、前記通信状況の劣化が検出され、前記端末装置宛パケットが他の無線基地局により転送されている場合、前記他の無線基地局に対して前記端末装置宛パケットを一時的にバッファリングするように要請することを前記接続中の無線基地局に依頼する手段として機能させることを特徴とする。

【0043】

上記課題を解決する第21の発明は、複数の無線基地局と前記無線基地局と接続可能な端末装置とを含む移動通信方法であって、

端末装置が第1の無線基地局から第2の無線基地局へハンドオーバーし、前記端末装置が第1の無線基地局を経由する経路で通信を行っている状態で、前記第2の無線基地局との通信状況の劣化に起因して、前記端末装置が第3の無線基地局へのハンドオーバーを実行する際に、前記端末装置がハンドオーバーする前に、前記第1の無線基地局が前記端末装置宛パケットのバッファリングを開始するステップと、

前記端末装置のハンドオーバーが完了した後に、前記第1の無線基地局が、バッファリングしていた前記端末装置宛のパケットに加えて、新たに受信した前記端末装置宛のパケットを受信した順序で前記第3の無線基地局経由で前記端末装置に配送するステップとを有することを特徴とする。

【0044】

上記課題を解決する第22の発明は、上記第21の発明において、前記通信状況の劣化を信号受信電力の検出結果によって判断することを特徴とする。

**【0045】**

上記課題を解決する第23の発明は、上記第21又は第22の発明において、前記通信状況の劣化をビット誤り率によって判断することを特徴とする。

**【0046】**

上記課題を解決する第24の発明は、上記第21から第23のいずれかの発明において、前記通信状況の劣化をパケット誤り率によって判断することを特徴とする。

**【0047】**

上記課題を解決する第25の発明は、上記第21から第24のいずれかの発明において、前記通信状況の劣化の検出を前記端末装置が行うことを特徴とする。

**【0048】**

上記課題を解決する第26の発明は、上記第21から第25のいずれかの発明において、前記通信状況の劣化の検出を前記無線基地局が行うことを特徴とする。

**【0049】**

上記課題を解決する第27の発明は、上記第21から第26のいずれかの発明において、前記端末装置がハンドオーバーする前に、前記第2の無線基地局が前記第1の無線基地局に対して、前記端末装置宛のパケットをバッファリングするように要請することを特徴とする。

**【0050】**

上記課題を解決する第28の発明は、上記第21から第27のいずれかの発明において、前記端末装置は、他の無線基地局との通信状況を探索した結果に応じて、他の無線基地局に変更することを特徴とする。

**【発明の効果】****【0051】**

本発明によると、移動通信システムにおいて、端末が三者間ハンドオーバーした際に、端末で受信するパケットの順序入れ替わりを阻止できる。これは、端末がハンドオーバーを開始する前に、アンカーとなる無線基地局ルータが端末宛パケットのバッファリングを開始し、端末のハンドオーバーが完了した後に、バッファリングしていた端末宛パケットを受信した順序でハンドオーバー先の無線基地局ルータへ転送するためである。

**【0052】**

更に、本発明によると、移動通信システムにおいて、無線基地局ルータが管理するトンネルを削減し、無線基地局ルータの制御を簡素化できる。これは、端末のハンドオーバーの際に、アンカーとなる無線基地局ルータと移動元の無線基地局ルータ間と、アンカーとなる無線基地局ルータと移動先の無線基地局ルータ間の2つのトンネルのみを使用して端末宛パケットの転送を行うためである。

**【0053】**

又、本発明によると、連続してハンドオーバーした後の通信の伝送遅延を極力小さくすることができる。これは、端末が三者間ハンドオーバーした後の通信経路が、移動元の無線基地局ルータを介さず、アンカーとなる無線基地局ルータ及び移動先の無線基地局ルータのみを介して通信を行うためである。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0054】**

本発明は、端末装置が複数の無線基地局ルータに連続してハンドオーバーした際、ハンドオーバー中にアンカーとなる無線基地局ルータが端末装置宛パケットのバッファリングを行う。そして、アンカーとなる無線基地局と移動元の無線基地局との間のトンネルと、アンカーとなる無線基地局と移動先の無線基地局との間のトンネルとを切り替えて使用し、端末装置宛パケットの転送を行う。

**【0055】**

以下、具体的な実施例を説明する。

**【実施例1】****【0056】**

図1に示すネットワーク構成図を用いて本発明の実施例1に係わる移動通信システムを説明する。図1に示すように、本発明の移動通信システムは、インターネット網10に3つの無線基地局ルータ40、41、42、端末の通信相手30がそれぞれ有線リンク70～73で接続されており、端末50は無線リンク60を介して通信相手30と通信する。

【0057】

続いて、図2、図3を参照して、本発明の実施例1に係る移動通信システムを構成する端末50、及び無線基地局ルータ40（又は41、42）の構成を説明する。尚、図2では、無線基地局ルータ40を例にとって説明するが、無線基地局ルータ41及び42も同様な構成を備えている。

【0058】

図2は、無線基地局ルータ40の構成例である。

【0059】

図2に示すように、無線基地局ルータ40は、ハンドオーバ制御部300、トンネル管理部310、経路制御部330、有線リンク制御部350及び無線リンク制御部360から構成される。

【0060】

ハンドオーバ制御部300は、端末50のハンドオーバ状態の管理機能、端末50との間のシグナリング及び他の無線基地局ルータとの間のシグナリングの終端機能を有し、ハンドオーバ中の端末宛パケットを代理受信するために、ハンドオーバ制御インタフェース380を介して経路制御部330が保持する経路情報340を変更する。

【0061】

トンネル管理部310は、ハンドオーバ中の端末宛パケットを、パケット送受信インタフェース390を経由して代理受信し、内部のバッファ320に保持する。更に、端末50のハンドオーバが完了すると、トンネル制御インタフェース370を介して通知されるハンドオーバ制御部300の指示によりバッファ内の端末50宛のパケットをIP in IPによるカプセル化を行い、パケット送受信インタフェース390を介して経路制御部330に出力するのと平行して、新たに受信した端末50宛パケットのバッファリングを行う。

【0062】

経路制御部330は、第1のリンク制御部350から第1のリンク制御インタフェース410を介して、第2のリンク制御部360から第2のリンク制御インタフェース400を介して、ハンドオーバ制御部300からハンドオーバ制御インタフェース380を介して、あるいはトンネル管理部310からパケット送受信インタフェース390を介してパケットを受信すると、経路制御部330内部に保持する経路情報340に基づき転送、すなわち送信経路が有線リンクか無線リンクかを判定し、受信したパケットの転送を行う。また、経路制御部330は、受信したパケットが無線基地局ルータ間あるいは端末間のシグナリングである場合はハンドオーバ制御部300に渡し、ハンドオーバ中の端末宛のパケットである場合はトンネル管理部に渡す。

【0063】

無線リンク制御部360は、リンクの状態を監視しており、受信特性の劣化、リンクの確立、及び切断が発生した場合、それらをリンクトリガインタフェース420を介してトリガ情報としてハンドオーバ制御部300に通知する。

【0064】

図3は、端末50の構成例である。

【0065】

端末50は、図3に示すように、第2のリンク制御部530、経路制御部510、及びハンドオーバ制御部500から構成される。

【0066】

第2のリンク制御部530は、無線リンク60を介して受信したパケットを第2のリンク制御インタフェース550を介して経路制御部510に渡し、他方、経路制御部510から渡されたパケットを無線リンク60に送信する。また、第2のリンク制御部530は、リンクの状態を監視しており、受信特性の劣化、リンクの確立及び切断が発生すると、リンクトリガインタフェース570を介してトリガ情報としてハンドオーバ制御部500に通知する。

## 【 0 0 6 7 】

経路制御部510は内部に経路制御情報520を有し、パケットを受信すると経路制御情報520に基づき、CoA (Care-of Address) でカプセル化されたパケットはハンドオーバー制御部500に、それ以外のパケットは上位レイヤインタフェース560に出力する。また、経路制御部510はハンドオーバー制御部500あるいは上位レイヤインタフェース560を介して受信したパケットの処理も行う。具体的には、当該パケットに対して経路制御部510は経路制御情報520に基づき、パケットを送信すべきかの判断を行い、送信と判断された場合には第2のリンク制御インタフェース550を介して第2のリンク制御部530に出力する。ハンドオーバー制御部500は、ハンドオーバー状態を管理し、無線基地局ルータとのシグナリングの終端機能を有する。

## 【 0 0 6 8 】

ハンドオーバー制御部500は、経路制御部510からハンドオーバー制御インタフェース540を介して受信したカプセル化されたパケットのデカプセル化を行い、再度経路制御部510に出力する。さらに、第2のリンク制御部530からリンクトリガインタフェース570を介して通知されたリンクトリガ情報に基づき、ハンドオーバー状態を変更する。

## 【 0 0 6 9 】

次に、図5を参照して、本発明の実施例1に係る移動通信システムの動作を詳細に説明する。

## 【 0 0 7 0 】

図5は、端末が無線基地局ルータ#1から無線基地局ルータ#2へのハンドオーバーを行った直後のトンネル転送状態において、端末が無線基地局ルータ#3へハンドオーバーした場合の動作のタイムチャートである。尚、図中では、端末50の送受信パケットシーケンス600、無線基地局ルータ#1の送受信パケットシーケンス610、無線基地局ルータ#2の送受信パケットシーケンス620、無線基地局ルータ#3の送受信パケットシーケンス630、及び通信相手30の送受信パケットシーケンス640を示している。

## 【 0 0 7 1 】

通信相手30が送信したパケットは無線基地局ルータ#1、無線基地局ルータ#2を経て端末に配送される（ステップ501）。

## 【 0 0 7 2 】

端末は、無線基地局ルータ#2から端末方向の信号受信電力の劣化等により、端末50が無線基地局ルータ#3へのハンドオーバーを決定する（ステップ502）と、端末50はPrRtSolメッセージ650を無線基地局ルータ#2へ送信する。端末50が受信する通信相手30からのパケットの送信元IPアドレスは無線基地局ルータ#1のIPアドレスであるため、ここでのPrRtSolメッセージには三者間ハンドオーバーを示すHTT (Handover To Third) フラグが設定される。

## 【 0 0 7 3 】

無線基地局ルータ#2がPrRtSolメッセージ650を受信する（ステップ503）、あるいは無線基地局ルータ#2は、端末から無線基地局ルータ#2方向の無線リンク品質の劣化等により、無線基地局ルータ#2が端末を無線基地局ルータ#3へのハンドオーバーを決定する（ステップ502-2）と、無線基地局ルータ#2はHTT要求メッセージ660を無線基地局ルータ#1に送信する（ステップ504）。HTT要求メッセージ660には、現在端末50が使用するCoAが含まれる。無線基地局ルータ#1はHTT要求メッセージ660を受信すると、端末50宛のパケットのバッファリングを開始し、無線基地局ルータ#3にHIメッセージ670を送信する（ステップ505）。

## 【 0 0 7 4 】

無線基地局ルータ#3がハンドオーバーを許可すると判断した場合には、HACKメッセージ680を無線基地局ルータ#2に返し（ステップ506）、無線基地局ルータ#2はHTT応答メッセージ690を無線基地局ルータ#2に返す（ステップ507）。HTT応答メッセージ690には端末がハンドオーバー先で使用するCoAが含まれている。

## 【 0 0 7 5 】

無線基地局ルータ#2はHTT応答メッセージ690で通知されたCoAを含むPrRtAdvメッセージ700を端末50に送信する（ステップ508）。

【0076】

端末50はPrRtAdvメッセージを受信すると、リンクレベルのハンドオーバを実行する（ステップ509）。

【0077】

リンクレベルのハンドオーバが完了すると、端末50はFNAメッセージ710を無線基地局ルータ#3に送信し（ステップ510）、無線基地局ルータ#3はこれを受信するとNAメッセージ720で応答する（ステップ511）。

【0078】

NAメッセージを受信した端末50はPrRtAdvメッセージ700で通知されたCoAを含むFBUメッセージ730を無線基地局ルータ#1に送信する（ステップ512）。

【0079】

無線基地局ルータ#1はFBACKメッセージ740を返す（ステップ513）と共に、バッファリングしていた端末50宛のパケットをFBUメッセージ730で通知されたCoA宛にカプセル化転送する。このように、通信相手30が送信した端末50宛パケットは、無線基地局ルータ#1、無線基地局ルータ#3を経由して、端末50に配送される（ステップ514）。

【0080】

以上、本発明の1つの実施例について説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で程々の変換が可能なことは言うまでもない。例えば、上述の実施例では2回連続してハンドオーバを実行する三者間ハンドオーバについて示したが、3回以上連続してハンドオーバを実行した場合でも適用可能である。

【0081】

また、ハンドオーバの決定に信号受信電力を用いたが、ビットエラーレートやフレームエラーレートを適用することも可能である。

【0082】

また、無線基地局ルータと端末が直接通信を行う形態を示したが、端末と無線基地局ルータの間に無線/有線のインタフェース変換のみを行う中継ノードが存在し、中継ノードと端末間は無線で、中継ノードと無線基地局ルータ間は有線で通信を行う場合にも適用可能である。

【実施例2】

【0083】

本発明の実施例2について説明する。

【0084】

本発明による無線基地局及び端末装置は、以上の説明からも明らかなように、ハードウェアで構成することも可能であるが、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。

【0085】

図6は、本発明による無線基地局及び端末装置にインプリメントされた情報処理部の一般的ブロック構成図である。

【0086】

図6に示す情報処理部は、プロセッサ601と、プログラムメモリ602と、記憶媒体603とから構成される。

【0087】

無線基地局においては、プロセッサ601は、上述したハンドオーバ制御部300、トンネル管理部310、経路制御部330、有線リンク制御部350及び無線リンク制御部360の全部又はこれらの一部の機能を、プログラムメモリ602に格納されたプログラムに基づいて処理する。また、記憶媒体603には、経路情報340の全部又は一部が格納される。

【0088】

また、端末装置においては、プロセッサ601は、上述した第2のリンク制御部530、経

路制御部510、及びハンドオーバー制御部500の全部又はこれらの一部の機能を、プログラムメモリ 6 0 2 に格納されたプログラムに基づいて処理する。また、記憶媒体 6 0 3 には、経路情報520の全部又は一部が格納される。

**【0 0 8 9】**

このように、各処理部をプログラムで動作するプロセッサや、情報が記憶されるメモリや、記憶媒体によって、上述した実施例と同様な機能、動作を実現することができる。

**【0 0 9 0】**

以上の如く、本発明は、端末がハンドオーバーを開始する前に、アンカーとなる無線基地局ルータが端末宛パケットのバッファリングを開始し、端末のハンドオーバーが完了した後に、バッファリングしていた端末宛パケットを受信した順序でハンドオーバー先の無線基地局ルータへ転送する構成をとっているため、端末が三者間ハンドオーバーした際に、端末で受信するパケットの順序入れ替わりを阻止することができる。

**【0 0 9 1】**

更に、本発明は、端末のハンドオーバーの際に、アンカーとなる無線基地局ルータと移動元の無線基地局ルータ間と、アンカーとなる無線基地局ルータと移動先の無線基地局ルータ間の2つのトンネルのみを使用して端末宛パケットを転送する構成をとっているため、無線基地局ルータが管理するトンネルを削減し、無線基地局ルータの制御を簡素化することができる。

**【0 0 9 2】**

又、本発明は、アンカーとなる無線基地局ルータ及び移動先の無線基地局ルータのみを介して通信する構成をとっているため、連続してハンドオーバーした後の通信の伝送遅延を極力小さくすることができる。

**【図面の簡単な説明】****【0 0 9 3】**

【図 1】 図 1 は本発明の実施例 1 を説明するためのネットワーク構成図である。

**【0 0 9 4】**

【図 2】 図 2 は本発明の実施例 1 を説明するための無線基地局ルータの構成図である。

**【0 0 9 5】**

【図 3】 図 3 は本発明の実施例 1 を説明するための端末の構成図である。

**【0 0 9 6】**

【図 4】 図 4 は従来例を説明するための二者間ハンドオーバーの動作シーケンス図である。

**【0 0 9 7】**

【図 5】 図 5 は本発明の実施例 1 を説明するための三者間ハンドオーバーの動作シーケンス図である。

**【0 0 9 8】**

【図 6】 図 6 は本発明の実施例 2 における情報処理部を説明するための構成図である。

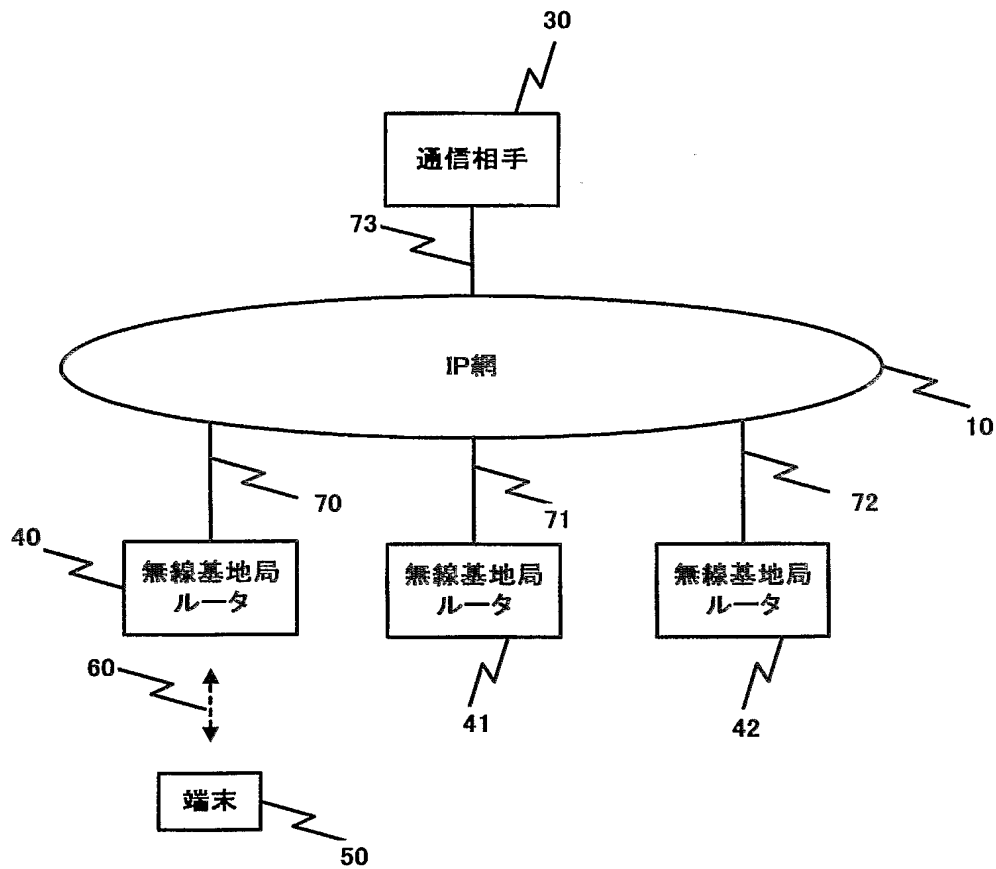
**【符号の説明】****【0 0 9 9】**

10	P網
30	通信相手
40、41、42	無線基地局ルータ
50	端末
60	無線リンク
70、71、72、73	有線リンク
100、600	端末の送受信パケットシーケンス
110、610	無線基地局ルータ#1の送受信パケットシーケンス
120、620	無線基地局ルータ#2の送受信パケットシーケンス

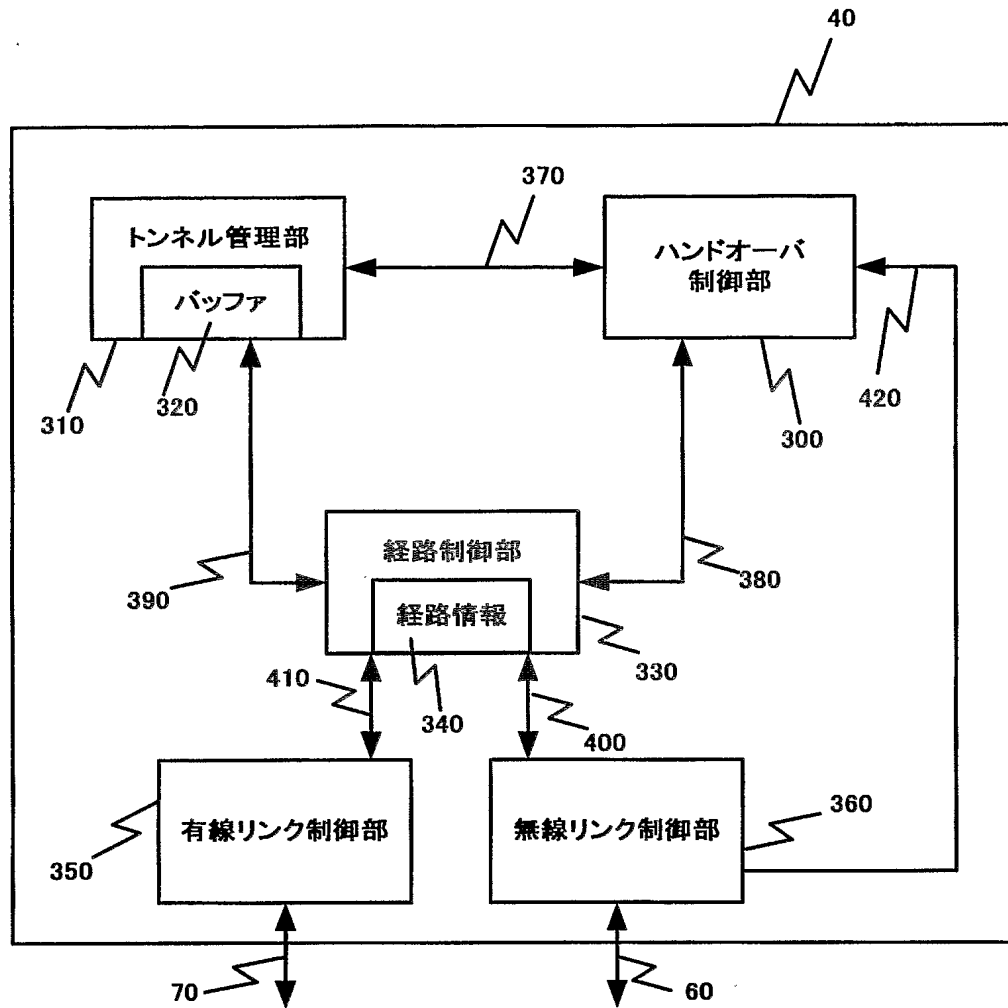


130	通信相手の送受信パケットシーケンス
140、650	PrRtSolメッセージ
150、670	HIメッセージ
160、680	HACKメッセージ
170、700	PrRtAdvメッセージ
180、710	FNAメッセージ
190、720	NAメッセージ
200、730	FBUメッセージ
210、740	FBACKメッセージ
300	ハンドオーバー制御部
310	トンネル管理部
320	バッファ
330	経路制御部
340	経路情報
350	第1のリンク制御部
360	第2のリンク制御部
370	トンネル制御インタフェース
380	ハンドオーバー制御インタフェース
390	パケット送受信インタフェース
400	第2のリンク制御インタフェース
410	第1のリンク制御インタフェース
500	ハンドオーバー制御部
510	経路制御部
520	経路情報
530	第2のリンク制御部
540	ハンドオーバー制御インタフェース
550	第2のリンク制御インタフェース
560	上位レイヤインタフェース
570	リンクトリガインタフェース
630	無線基地局ルータ#3の送受信パケットシーケンス
660	HTT要求メッセージ
690	HTT応答メッセージ

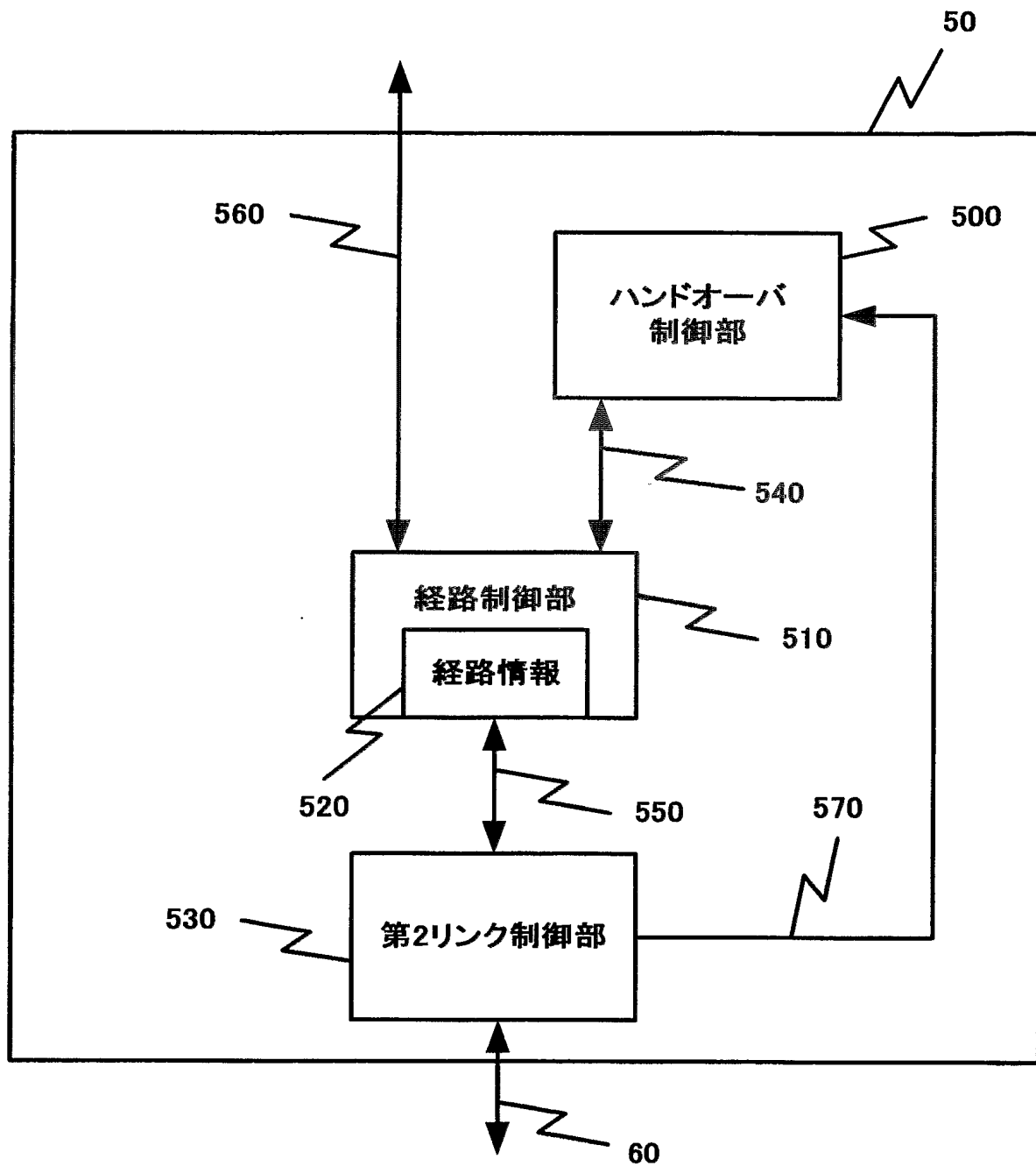
【書類名】 図面  
【図 1】



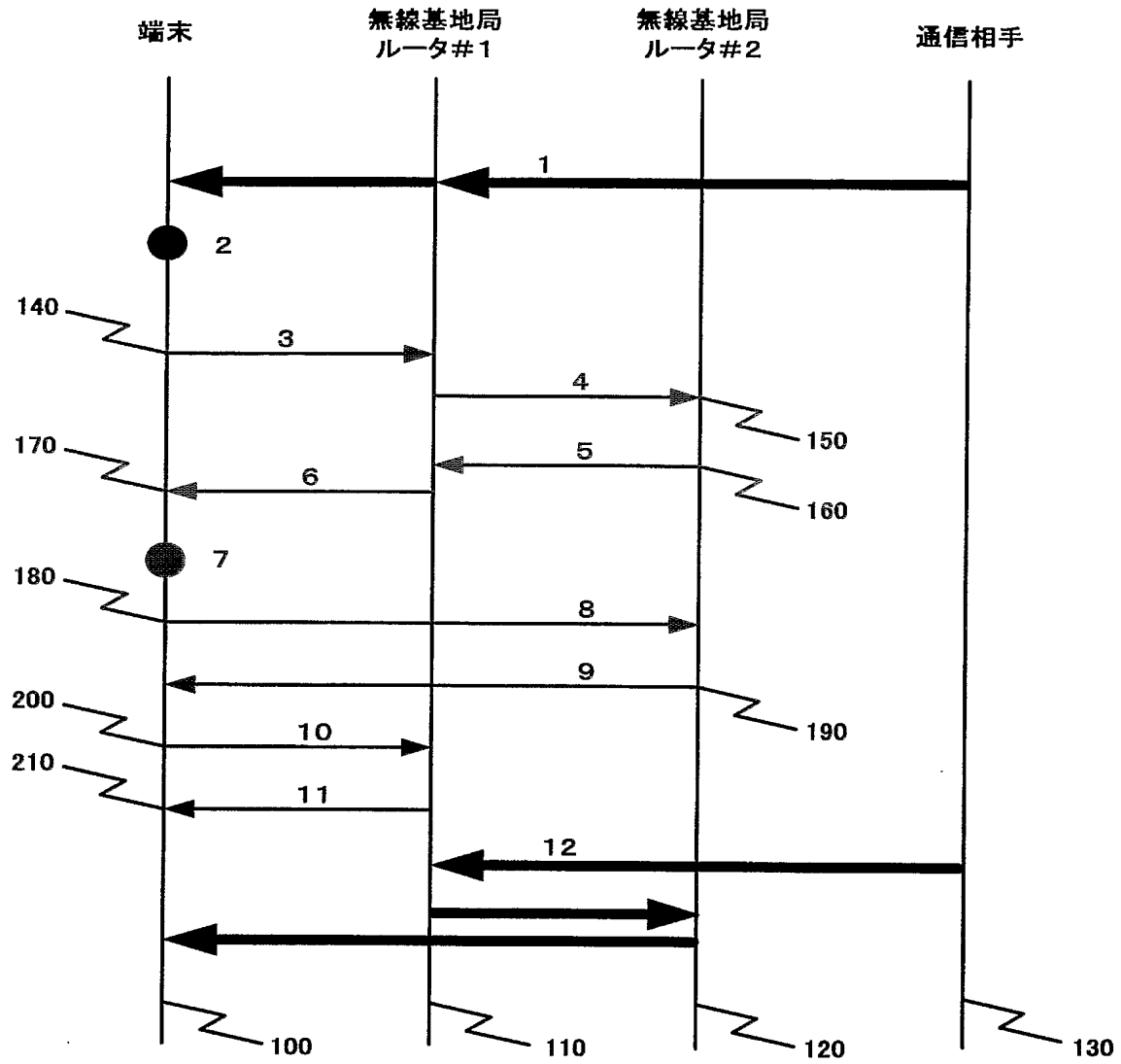
【図 2】



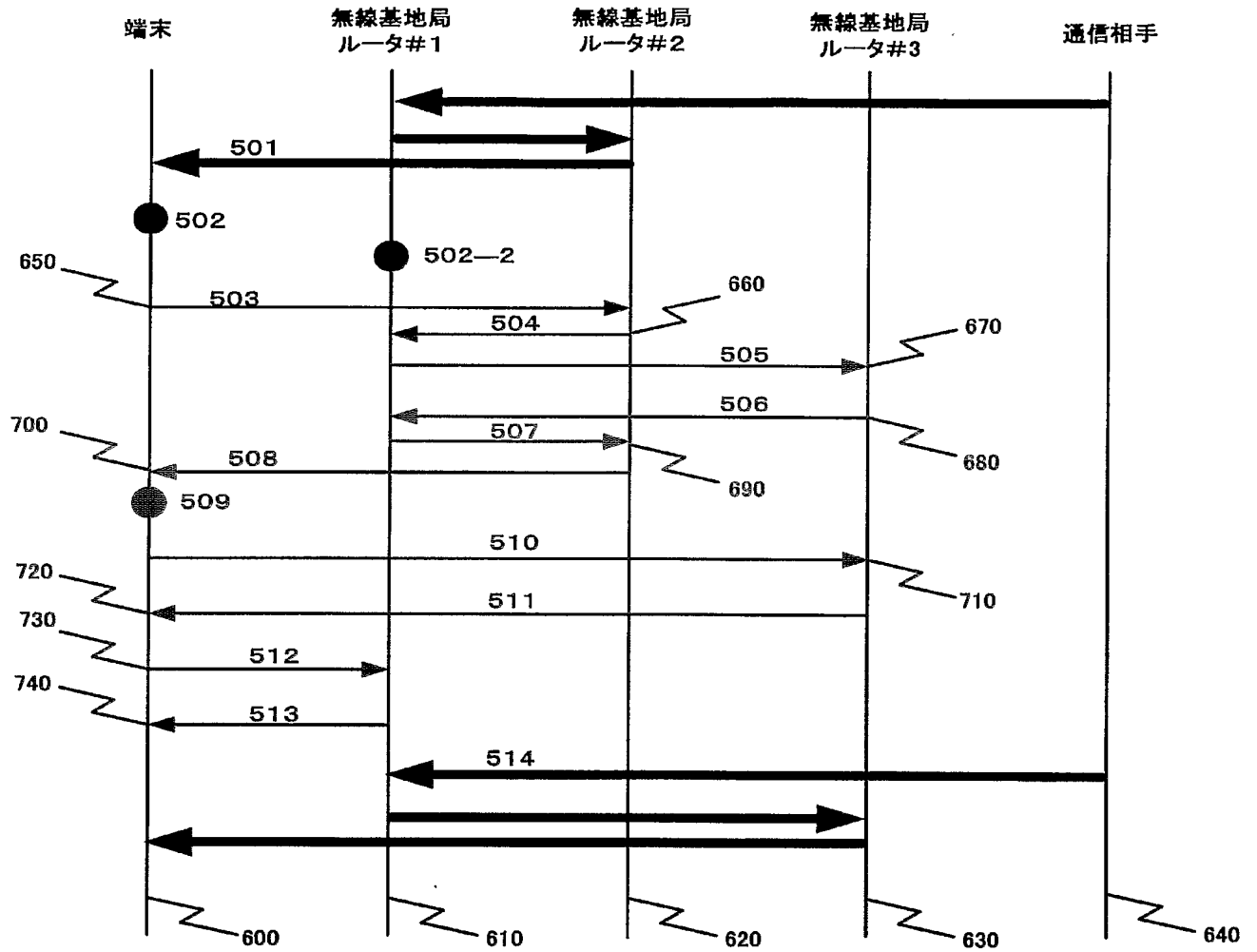
【図 3】



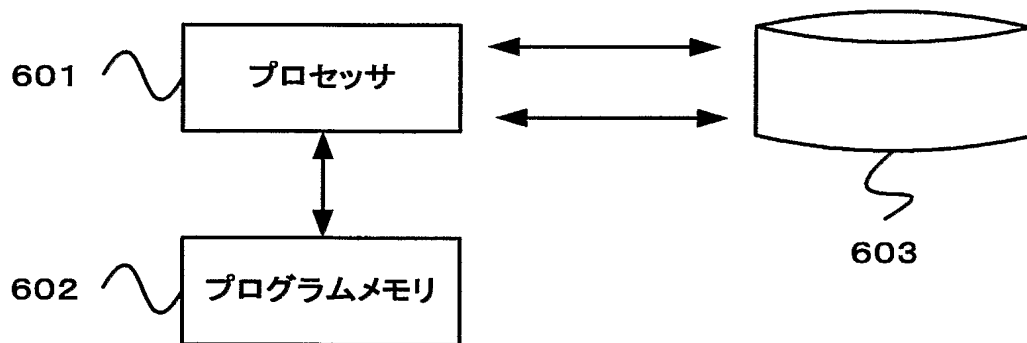
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 端末が三者間ハンドオーバーを行う際に、端末が受信するパケットの到着順序が送信端末の送信順序と同一にする技術を提供すること。

【解決手段】 端末装置が複数の無線基地局ルータへ連続してハンドオーバーした際、ハンドオーバー中はアンカーとなる無線基地局ルータが端末装置宛パケットのバッファリングを行い、アンカーとなる無線基地局と移動元の無線基地局との間のトンネルと、アンカーとなる無線基地局と移動先の無線基地局との間のトンネルとを切り替えて使用し、端末装置宛パケットの転送を行う。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 5 0 0 4 8
受付番号	5 0 4 0 0 3 0 5 2 1 0
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 6 年 2 月 2 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】

平成16年 2月25日



特願 2 0 0 4 - 0 5 0 0 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 3 7 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日  
新規登録  
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号  
日本電気株式会社